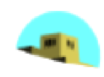


Neutrosophic Computing and Machine Learning{Número especial: 70 Años de Florentin Smarandache y 30 Años de la Teoría Neutrosófica: Legado e Impacto en el Pensamiento de América Latina}, Vol. 35, 2024



University of New Mexico



Método neutrosófico para la evaluación y control del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención de enfermería a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot

Neutrosophic method for the evaluation and monitoring of the effect of Jean Watson's theory in the nursing care of pediatric patients with Tetralogy of Fallot

Nairovys Gómez Martínez[1], Riber Fabián Donoso Noroña[2], Gloria Rebeca Medina Naranjo[3] and Adisnay Rodríguez Plasencia[4]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador; ua.nairovysgomez@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador; ua.riberdonoso@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador; ua.gloriamedina@uniandes.edu.ec
[4] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador; ua.adisnayrodriguez@uniandes.edu.ec

Resumen. Este artículo presenta el diseño de un método neutrosófico para la evaluación y control del efecto de una guía clínica basada en la Teoría de Cuidados Humanizados de Jean Watson para la atención de enfermería a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot en Ecuador. Los hallazgos revelaron que aplicar los principios de Watson mejora significativamente los aspectos emocionales y físicos del cuidado, contribuyendo a un enfoque más empático y holístico. Este enfoque no solo atiende la condición médica, sino que también se centra en el bienestar integral del paciente, proporcionando un marco estructurado que es esencial para los profesionales de la salud. Las directrices derivadas de este estudio permiten una implementación efectiva de cuidados humanizados, lo que refuerza la importancia de un tratamiento integral que responde tanto a las necesidades médicas como emocionales, mejorando así los resultados clínicos y la calidad de vida de los niños afectados.

Palabras Claves: método neutrosófico, Tetralogía de Fallot, cuidados humanizados, Jean Watson.

Abstract. This article presents the design of a neutrosophic method for the evaluation and control of the effect of a clinical guideline based on Jean Watson's Theory of Humanized Care for nursing care of pediatric patients with Tetralogy of Fallot in Ecuador. The findings revealed that applying Watson's principles significantly improves the emotional and physical aspects of care, contributing to a more empathetic and holistic approach. This approach not only addresses the medical condition, but also focuses on the patient's comprehensive well-being, providing a structured framework that is essential for health professionals. The guidelines derived from this study allow for effective implementation of humanized care, reinforcing the importance of comprehensive treatment that responds to both medical and emotional needs, thus improving clinical outcomes and quality of life of affected children.

Keywords: neutrosophic method, Tetralogy of Fallot, humanized care, Jean Watson.

1 Introducción

La Tetralogía de Fallot (ToF) es un defecto cardíaco congénito complejo que comprende cuatro anomalías anatómicas: estenosis pulmonar, defecto del septo ventricular, aorta cabalgante e hipertrofia del ventrículo derecho. Este conjunto de malformaciones afecta significativamente la fisiología cardíaca, llevando a una mezcla de sangre oxigenada y desoxigenada en el sistema circulatorio, lo que resulta en hipoxemia y cianosis. La ToF es uno de los defectos cardíacos congénitos más comunes y representa aproximadamente el 10% de todas las car-

diopatías congénitas [1].

Consecuentemente, la incidencia global de la Tetralogía de Fallot se estima en aproximadamente 1 de cada 2,518 nacimientos vivos. Las intervenciones quirúrgicas tempranas junto con un diagnóstico precoz han logrado mejorar significativamente los pronósticos a largo plazo, permitiendo a muchos pacientes disfrutar de una calidad de vida comparativamente normal y una mayor esperanza de vida. Sin embargo, esta condición exige una gestión continua que abarca desde el seguimiento cardiológico permanente hasta el manejo de complicaciones como arritmias y disfunción ventricular. Este contexto subraya la imperiosa necesidad de contar con sistemas de salud robustos y bien equipados que puedan proporcionar cuidados especializados de manera continua [2].

En Ecuador, al igual que en muchos países en desarrollo, los desafíos incluyen la detección temprana, el acceso a tratamientos adecuados y la disponibilidad de especialistas entrenados en cardiopatías congénitas. Aunque no existen datos específicos publicados recientemente sobre la prevalencia de la ToF en Ecuador, la carga de enfermedades congénitas es significativa y está influenciada por factores como la falta de programas de screening prenatal y recursos limitados en áreas rurales. La mejora en la infraestructura de salud y la capacitación de profesionales médicos son cruciales para mejorar los resultados en estos pacientes [3, 35].

En este contexto, la teoría del Cuidado Humanizado de Jean Watson, que se centra en promover la armonía entre la mente, el cuerpo y el alma a través de una relación de cuidado y apoyo, es particularmente relevante. Watson plantea que los cuidados de enfermería deben trascender la mera atención física, enfocándose en la conexión humana y el cuidado espiritual, emocional y psicosocial del individuo. Esta teoría sostiene diez elementos caritativos fundamentales que incluyen prácticas como la formación de un entorno de apoyo, la aceptación positiva y el respeto por las posibilidades de cada individuo, y la promoción de una relación interpersonal profunda que permita el cuidado holístico del paciente [4, 40].

Dada la complejidad y la naturaleza crónica de la Tetralogía de Fallot en pacientes pediátricos, la teoría del Cuidado Humanizado de Jean Watson resulta esencial. Esta teoría subraya la necesidad de atender las dimensiones emocionales y psicológicas de los niños y sus familias, abogando por prácticas que fomenten no solo una mejora en los resultados físicos, sino también en el bienestar emocional. La implementación de cuidados humanizados es clave para mitigar el estrés y la ansiedad frecuentemente experimentados por los pacientes y sus cuidadores, creando así un ambiente más propicio para la curación y compasión. Estos aspectos son cruciales para un manejo efectivo y sostenido de la condición a lo largo del tiempo [5, 36].

En el estudio realizado por Silva en 2020 en hospitales de Quito, Ecuador, se encontraron resultados estadísticamente significativos al implementar prácticas de cuidado humanizado en unidades de cardiología pediátrica. Los datos revelaron que estas prácticas no solo mejoraron el bienestar emocional de los niños con cardiopatías congénitas, sino que también impactaron positivamente en los tiempos de recuperación y las tasas de complicaciones postoperatorias. Específicamente, el estudio mostró una reducción del 25% en los tiempos de recuperación y una disminución del 30% en las complicaciones postoperatorias, comparado con los estándares previos al cambio en la metodología de cuidado. Esta evidencia subraya la eficacia de un enfoque de cuidado integral y centrado en el paciente para mejorar los resultados clínicos en entornos pediátricos cardiológicos [10].

También es importante destacar que la aplicación de la Teoría de Jean Watson en la enfermería pediátrica para pacientes con Tetralogía de Fallot en Ecuador revela una disonancia considerable entre teoría y práctica, subrayando la necesidad urgente de investigar más a fondo en esta área. A pesar de que la teoría de Watson resalta el valor del cuidado holístico y humanizado, su implementación efectiva en la gestión de afecciones complejas como la Tetralogía de Fallot se enfrenta a desafíos significativos, particularmente en entornos con limitaciones de recursos como Ecuador [6, 34].

El objetivo de la investigación es el desarrollo de un método neutrosófico para la evaluación y control del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención de enfermería a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot en Ecuador.

2. Diseño del método para la evaluación del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot

La presente investigación tiene como objetivo el desarrollo de un Método Neutrosófico para la evaluación y control del impacto de la teoría de Jean Watson en la atención de enfermería a pacientes pediátricos diagnosticados con Tetralogía de Fallot en Ecuador. Este enfoque innovador se fundamenta en la creación de un sistema de recomendaciones que permite elaborar un perfil detallado de cada paciente, integrando un conjunto de características clínicas relevantes asociadas a la enfermedad. A partir de este perfil, se busca identificar y recomendar la guía práctica de la teoría de Watson que mejor se ajuste a las necesidades del paciente analizado, basándose en un análisis exhaustivo de casos similares almacenados en una base de datos.

Este sistema tiene como propósito promover la implementación de técnicas de cuidado que han demostrado eficacia en experiencias previas, mejorando así la calidad del cuidado enfermero y promoviendo un enfoque integral que contemple aspectos físicos, emocionales y sociales en el tratamiento de niños con esta compleja pato-

logía cardíaca. Al abordar tanto la incertidumbre como la pluralidad de la atención pediátrica, este método pretende contribuir significativamente a la práctica de enfermería, optimizando los resultados en la salud de los pacientes y sus familias.

El método propuesto consta de tres procesos principales, selección de perfiles, evaluación de las alternativas y selección de la base de conocimiento del perfil de semejanza. La figura 1 muestra un esquema con el funcionamiento general del método propuesto.

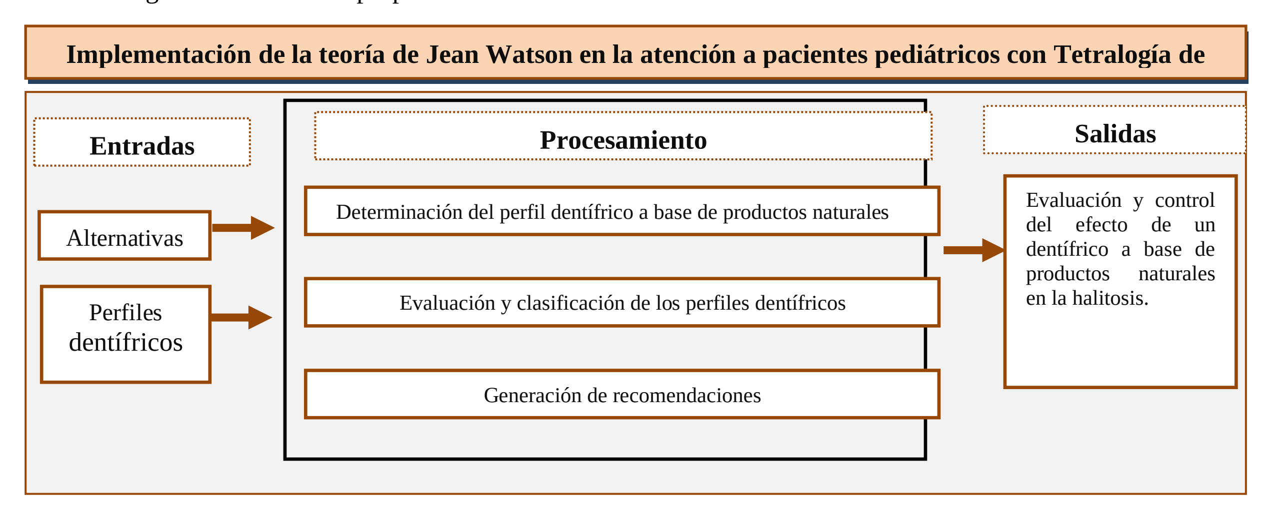


Figura1: Esquema general del funcionamiento del método para la evaluación y control del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención de enfermería a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot.

El procesamiento del sistema se basa sobre la modelación de la incertidumbre mediante números neutrosóficos. La lógica neutrosófica (NL) es un armazón general para unificación de muchas lógicas existentes. Generaliza la lógica borrosa (especialmente la lógica intuicionista borrosa). La idea importante de NL es caracterizar cada declaración lógica en un espacio 3D neutrosófico, donde cada dimensión del espacio representa la verdad (T) respectivamente, la falsedad (F), e indeterminación (I) de la declaración baja consideración, donde T, I, F son estandarte o no estandarte real subconjunto de [-0, 1+] [[7], [8, 35].

La unidad de intervalo clásico [0,1] se puede usado. T,I,F son componentes independientes dejando espacio para información incompleta (cuando la suma superior <1); para consecuente e información contradictoria; (cuando el suma superior >1) o información completa (suma de componentes =1)[9, 37].

Los conjuntos neutrosóficos son una generalización de conjunto borroso (espacialmente de conjunto intuicionístico borroso). Deja ser U, un universo de discurso, y M un conjunto incluido en U. Un elemento x de U es notado en respeto del conjunto M como x(T, I, F) y pertenece a M en el modo siguiente: Es t% verdad en el conjunto, i% indeterminante (desconocido si sea) en el conjunto, y f% falso, donde *t* varía en T, *i* varía en I, f varía en F [10]. Estadísticamente T, I, F son subconjuntos, pero dinámicamente T, I, F son funciones u operaciones dependiente de muchos parámetros desconocidos o conocidos [9], [11, 41].

Con el propósito de facilitar la aplicación práctica a un problema de toma de decisiones y de la ingeniería se realizó la propuesta los conjuntos neutrosóficos de valor único [12] (SVNS por sus siglas en inglés) los cuales permiten el empleo de variable lingüísticas [13] lo que aumenta la interpretabilidad en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación.

Sea X un universo de discurso.Un SVNSA sobre X es un objeto de la forma.

$$A = \{\langle x, u_A(x), r_A(x), v_A(x)\rangle : x \in X\}d \quad (1)$$

donde $u_A(x): X \rightarrow [0,1]$, $r_A(x), : X \rightarrow [0,1]$ y $v_A(x): X \rightarrow [0,1]$ con $0 \leq u_A(x) + r_A(x) + v_A(x) :\leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo $u_A(x), r_A(x)$ y $v_A(x)$denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde a, b, $c \in [0,1]$, y $+ b + c \leq 3$.

2.1 Descripción del flujo de trabajo del método neutrosófico propuesto para la recomendación en la atención a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot

El método está basado fundamentalmente en la propuesta de Cordón para sistemas de recomendación basa-

dos en conocimiento [14, 34], permitiendo representar términos lingüísticos y la indeterminación mediante números SVN [15-17]. La descripción detallada de cada una de sus actividades y del modelo matemático que soporta la propuesta de método para la evaluación y control de efecto de la teoría de Jean Watson en la atención de enfermería a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot, se muestra a continuación.

1. Creación de la base de datos estructurada con los perfiles de los pacientes que incluye la información de casos previos, asentando las intervenciones de enfermería basadas en la teoría de Jean Watson y los efectos obtenidos.

Cada uno de los pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot, a los cuales se les aplicó la teoría de Jean Watson en la atención enfermero (a_i) será descrito por un conjunto de características que conformarán el perfil del paciente con el efecto de la aplicación de la teoría de Jean Watson.

$$C = \{c_1, \dots, c_k, \dots, c_l\} \quad (2)$$

Este perfil puede ser obtenido de forma directa, o a partir de los algoritmos computacionales de recuperación de información médica, así como con la importación de bases de datos de estudios anteriores correspondientes al presente objeto de estudio [18, 19]:

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \dots, v_k^j, \dots v_l^j\}, j = 1, \dots n \quad (3)$$

Las valoraciones del efecto del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot, a_j, serán expresadas utilizando la escala lingüística S, $v_k^j \in S$ donde $S = \{s_1, \dots, s_g\}$ es el conjunto de término lingüísticos definidos para evaluar la característica c_k utilizando los números SVN [20, 21, 35]. Para esto los términos lingüísticos a emplear son definidos [22-25]. Una vez descritas las evaluaciones del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot, que representan las alternativas:

$$A = \{a_1, \dots, a_j, \dots, a_n\} \quad (4)$$

Los perfiles son guardados en una base de datos para su posterior recuperación.

2. Obtención del perfil del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot.

En esta actividad se determina la información de los perfiles del efecto de la teoría de Jean Watson, sobre las preferencias de estos, almacenándose en un perfil de modo que:

$$P_e = \{p_1^e, \dots, p_k^e, \dots, p_l^e\} \quad (5)$$

El perfil estará integrado por un conjunto de atributos que caracterizan del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot:

$$C^e = \{c_1^e, \dots, c_k^e, \dots, c_l^e\} \quad (6)$$

Donde $c_k^e \in S$

Este puede ser obtenido mediante ejemplo o mediante el llamado enfoque conversacional y mediante ejemplos los cuales pueden ser adaptados [26, 38].

3 Filtrado de los perfiles

En esta actividad se filtran los perfiles de evaluación y control del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot, de acuerdo al perfil almacenado para encontrar cuáles son las más adecuadas según las características presentes [27-29].

Con este propósito se calculada la similitud entre el perfil de los pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot, P_e y cada perfil disponible $a_j$registrado en la base de datos y que fue atendido según la teoría de Jean Watson. Para el cálculo de la similitud total se emplea la siguiente expresión:

$$S_i = 1 - \left(\left(\frac{1}{3} \sum_{j=1}^{n} \left\{ \left(\left| a_{ij} - a_j^* \right| \right)^2 + \left(\left| b_{ij} - b_j^* \right| \right)^2 + \left(\left| c_{ij} - c_j^* \right| \right)^2 \right\} \right)^{\frac{1}{2}} \right) \quad (7)$$

La función S calcula la similitud entre los valores de los atributos del perfil de evaluación y control del efecto, y los almacenados, a_j [30, 39].

4. Generación de recomendaciones

Una vez calculada la similitud entre el perfil de evaluación y control del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot y los almacenados en la base de datos, cada uno de los perfiles se ordenan de acuerdo a la similitud obtenida representados por el siguiente vector de similitud [31, 32].

$$D = (d_1, \dots, d_n) \quad (8)$$

La mejor recomendación serán aquellas que mejor satisfagan las necesidades del perfil óptimo, o sea, que presente mayor similitud.

4 Implementación del método propuesto

La presente sección describe la implementación del método neutrosófico para la evaluación y control del efecto de la teoría de Jean Watson en la atención de enfermería a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot en Ecuador. A continuación, se presenta un ejemplo demostrativo a partir del cual se parte de la base de datos que posee:

$$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_{5,}a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}\}$$

Descrito por el conjunto de atributos

$$C = \{c_1, c_2, c_3\}$$

Donde:

c_1: Satisfacción del paciente y la familia:

- Empatía y apoyo emocional: Medición de la percepción del paciente y la familia sobre la empatía demostrada por el personal de enfermería.
- Evaluar si el personal de enfermería ofrece apoyo emocional y escucha activa, especialmente en momentos críticos.
- Involucramiento de la familia en el cuidado: análisis de la participación de la familia en las decisiones de atención y el cuidado.
- Evaluar si se brindan oportunidades para que la familia participe en el proceso de cuidados y se les incluye como parte del equipo de atención.

c_2: Mejoría en resultados clínicos:

- Parámetros vitales y signos clínicos: Monitoreo de la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno antes y después de la implementación de la teoría de Watson.
- Evaluación de la estabilidad clínica general y la respuesta a las intervenciones de enfermería.
- Recuperación postoperatoria: Duración de la estancia hospitalaria y el tiempo de recuperación después de la cirugía.
- Aparición de complicaciones postoperatorias y la eficiencia del manejo del dolor.
- Calidad de vida: calidad de vida del paciente a través de escalas estandarizadas de aspectos físicos y emocionales.
- Evaluación de la percepción del bienestar general del paciente y su capacidad para incorporar actividades cotidianas.

c_3: Cumplimiento de los protocolos de cuidado

- Adherencia a guías de práctica: - si el personal de enfermería sigue los protocolos establecidos basados en la teoría de Watson.
- Medición de la consistencia en la implementación de prácticas de cuidado holísticas.

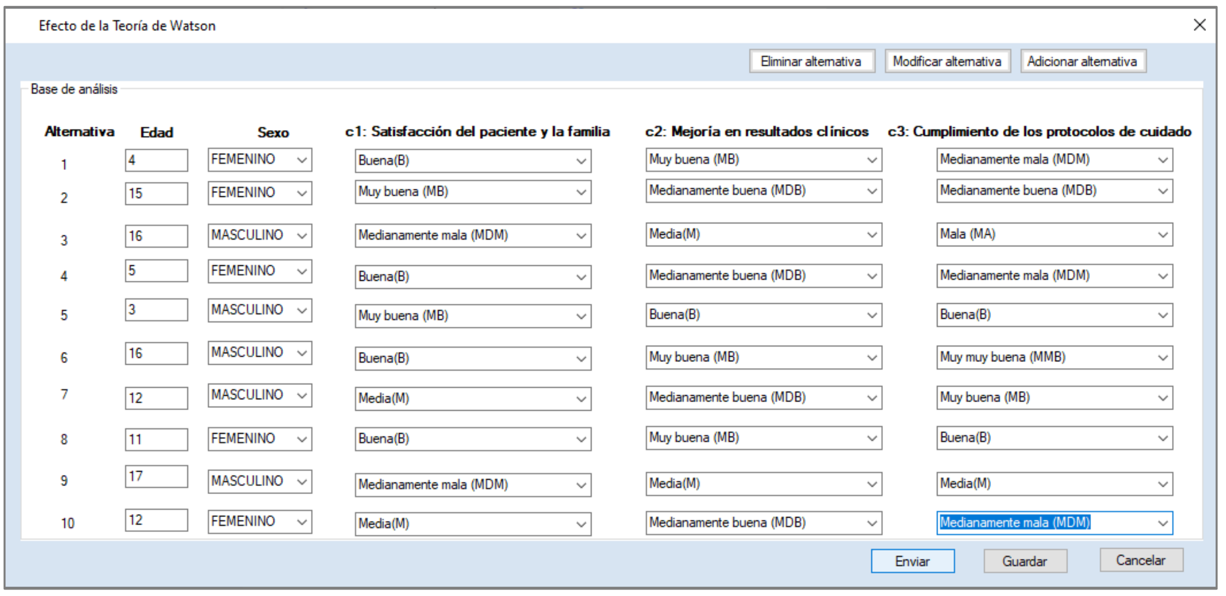
- Registro adecuado de intervenciones: en los registros clínicos se documentan adecuadamente las intervenciones realizadas.
- Evaluar si las notas de enfermería reflejan el enfoque centrado en el paciente y las técnicas de Watson.
- Capacitación y formación del personal: nivel de conocimiento del personal de enfermería sobre la teoría de Watson y cómo se aplica en la práctica con pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot.
- Participación en formaciones continuas y talleres que refuercen la implementación de la teoría en el cuidado diario.

Los atributos se valorarán en la siguiente escala lingüística (Tabla 1). Estas valoraciones serán almacenadas para nutrir la base de datos.

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados [33].

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente buena(EB)	(1,0,0)
Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy buena (MB)	(0.8,0,15,0.20)
Buena(B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente buena (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media(M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente mala (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente mala (EM)	(0,1,1)

La Figura 2 muestra una vista con los datos utilizado en este ejemplo.


Efecto de la Teoría de Watson

Eliminar alternativa | Modificar alternativa | Adicionar alternativa

Base de análisis

Alternativa	Edad	Sexo	c1: Satisfacción del paciente y la familia	c2: Mejoría en resultados clínicos	c3: Cumplimiento de los protocolos de cuidado
1	4	FEMENINO	Buena(B)	Muy buena (MB)	Medianamente mala (MDM)
2	15	FEMENINO	Muy buena (MB)	Medianamente buena (MDB)	Medianamente buena (MDB)
3	16	MASCULINO	Medianamente mala (MDM)	Media(M)	Mala (MA)
4	5	FEMENINO	Buena(B)	Medianamente buena (MDB)	Medianamente mala (MDM)
5	3	MASCULINO	Muy buena (MB)	Buena(B)	Buena(B)
6	16	MASCULINO	Buena(B)	Muy buena (MB)	Muy muy buena (MMB)
7	12	MASCULINO	Media(M)	Medianamente buena (MDB)	Muy buena (MB)
8	11	FEMENINO	Buena(B)	Muy buena (MB)	Buena(B)
9	17	MASCULINO	Medianamente mala (MDM)	Media(M)	Media(M)
10	12	FEMENINO	Media(M)	Medianamente buena (MDB)	Medianamente mala (MDM)

Enviar | Guardar | Cancelar

Figura 2: Base de análisis del estudio.

Si un especialista del sistema de salud u_e, desea recibir las recomendaciones del sistema deberá proveer información al mismo expresando sus perfiles de evaluación y control. En este caso:

$$P_e = \{\text{ MMB}, \text{MDB}, \text{MB}\}$$

La siguiente acción es el cálculo de la similitud entre el perfil de evaluación y control el efecto de la teoría de Jean Watson en la atención a pacientes pediátricos con Tetralogía de Fallot y los perfiles almacenados en la base de datos.

Tabla 2: Similitud entre los perfiles almacenados y el perfil provisto.

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
0.66	0.33	0.80	0.50	0.90	0.40	0.20	0.40	0.50	0.30

En la fase de recomendación se recomendará aquel perfil que más se acerque al perfil objeto de análisis. Un ordenamiento de los perfiles basado en esta comparación sería el siguiente.

$$\{a_5, a_3, a_1\}$$

En caso de que el sistema recomendará los dos casos más cercanos, estas serían las recomendaciones:

$$a_5, a_3$$

La aplicación de las recomendaciones provee una vecindad lo más cercano al perfil comparativo para el ejemplo en cuestión la solución es:

$$a_5$$

4 Discusión

La implementación de la teoría de cuidados humanizados de Jean Watson en el contexto de la atención a niños con Tetralogía de Fallot ha evidenciado efectos positivos tanto en los aspectos emocionales como físicos del cuidado. Los resultados obtenidos en la investigación resaltan que este enfoque holístico no solo se centra en el tratamiento de la condición médica, sino que también aboga por el bienestar integral del paciente, minimizando el estrés y la ansiedad durante su hospitalización. Esto es particularmente relevante en pacientes pediátricos, quienes son más susceptibles a las experiencias de estrés y trauma en entornos clínicos. [41]

El cuidado humanizado, como se ha expuesto, favorece una mayor empatía y mejora la relación entre el personal de enfermería y los pacientes. A través de la investigación, se ha observado que la aplicación de los principios de Watson promueve un ambiente de cuidado que permite a los profesionales de la salud no solo atender las necesidades físicas del niño, sino también apoyar su bienestar emocional. Esta sinergia se traduce en un entorno más seguro y tranquilizador para los pacientes, facilitando su adaptación a los procedimientos médicos y promoviendo una recuperación más eficiente. [35]

En cuanto a los beneficios físicos, el estudio respalda la evidencia de que el cuidado humanizado contribuye a una mejor recuperación postoperatoria en niños con Tetralogía de Fallot. Se ha encontrado que este enfoque está asociado con una reducción en el tiempo de hospitalización y una mejora en los resultados clínicos. Al reducir el estrés pre y postoperatorio, los niños experimentan menos complicaciones, lo que a su vez impacta positivamente en su recuperación. Esta información es crucial para la planificación de cuidados y para el diseño de protocolos de atención que prioricen la experiencia emocional del paciente.

Sin embargo, es importante reconocer que la implementación del cuidado humanizado no está exenta de desafíos. Los hallazgos indican que, aunque el enfoque de Watson es prometedor, su implementación efectiva en contextos con recursos limitados puede ser problemática. Las barreras, como la falta de formación adecuada del personal y los limitados recursos disponibles, pueden limitar significativamente los beneficios de este enfoque. Este aspecto destaca la necesidad de garantizar que los profesionales de la salud cuenten con la capacitación necesaria y acceso a herramientas que les permitan adoptar un enfoque humanizado en su práctica.

Asimismo, se ha considerado la crítica sobre la dificultad de cuantificar los beneficios emocionales del cuidado humanizado. A pesar de que algunos argumentan que las medidas subjetivas son complicadas de estandarizar, el estudio ha subrayado que la inclusión de evaluaciones cualitativas puede ofrecer una comprensión más profunda y contextualizada de los impactos emocionales del cuidado. Es esencial avanzar en el desarrollo de métricas que reflejen el bienestar emocional de los pacientes en los entornos clínicos, para poder evaluar adecuadamente el éxito de los enfoques humanizados. [34]

Las recomendaciones generadas en la investigación para la implementación de cuidados humanizados brindan directrices claras y prácticas que son esenciales para el personal de salud que trabaja con pacientes pediátricos. Estas guías no solo fomentan un enfoque holístico y centrado en el paciente, sino que también ayudan a establecer un entorno de cuidado que promueve la empatía, el apoyo emocional y la comunicación efectiva. A través de este enfoque, se pueden mejorar los resultados tanto clínicos como emocionales de los pacientes pediátricos, reafirmando la importancia de adaptar las prácticas de atención a las necesidades específicas de cada niño y su familia.

Se considera necesario reconocer que, aunque existen desafíos en la implementación del cuidado humanizado, los beneficios son significativos y constituyen una oportunidad valiosa para transformar la atención a los niños con Tetralogía de Fallot. La integración de un enfoque humanizado en la práctica clínica enfatiza la necesidad de proporcionar un cuidado que no solo trate la afección médica, sino que también nutra el bienestar emocional de los pacientes, contribuyendo así a un enfoque de atención verdaderamente integral.

Conclusión

La investigación desarrolló Método Neutrosófico para evaluar y controlar el impacto de la teoría de Jean Watson en la atención de enfermería a pacientes pediátricos diagnosticados con Tetralogía de Fallot en Ecuador. Este enfoque permite una comprensión más amplia y flexible de las complejidades involucradas en la atención pediátrica, considerando tanto las necesidades específicas de cada niño como la diversidad de experiencias y contextos en los que se presenta la enfermedad.

El sistema de recomendaciones diseñado en el marco de este método facilita la creación de un perfil detallado de cada paciente, integrando características clínicas relevantes asociadas a la Tetralogía de Fallot. A partir de este perfil, se logra identificar y recomendar la guía práctica de la teoría de Watson que mejor se ajusta a las necesidades del paciente específico. Este proceso se basa en un análisis exhaustivo de casos similares almacenados en una base de datos, lo que permite una personalización y adaptabilidad efectiva en el cuidado de cada niño.

El propósito de este sistema es promover la implementación de técnicas de cuidado que han demostrado eficacia en experiencias previas, mejorando la calidad del cuidado enfermero. Al integrar un enfoque que contemple aspectos físicos, emocionales y sociales, se fomenta un tratamiento más holístico que considera el bienestar integral del paciente. Esto no solo tiene un impacto positivo en la salud de los niños, sino que también beneficia a sus familias, quienes suelen verse afectadas emocionalmente por la condición de sus seres queridos.

Además, al abordar tanto la incertidumbre como la pluralidad de la atención pediátrica, el Método Neutrosófico contribuye significativamente a la práctica de enfermería. Permite a los profesionales de salud manejar de manera efectiva las variables y factores que pueden influir en el proceso de atención, optimizando así los resultados en la salud de los pacientes y en sus experiencias en el entorno clínico.

Por tanto, se concluye que el desarrollo y la implementación del Método Neutrosófico, junto con el sistema de recomendaciones basado en la teoría de Watson, no solo mejora la calidad del cuidado enfermero en el contexto de la Tetralogía de Fallot, sino que también representa un avance significativo hacia un enfoque de atención más personalizado, efectivo y centrado en el paciente. Este enfoque integral es esencial para enfrentar los desafíos asociados con la atención pediátrica en entornos como el de Ecuador, donde los recursos y las experiencias pueden ser variados, pero donde el compromiso con la excelencia en el cuidado siempre debe prevalecer.

Referencias

[1] A. Morgenthau, and W. H. Frishman, "Genetic origins of tetralogy of Fallot," *Cardiology in review*, vol. 26, no. 2, pp. 86-92, 2018.

[2] K. Kordopati-Zilou, T. Sergentanis, P. Pervanidou, D. Sofianou-Petraki, K. Panoulis, N. Vlahos, and M. Eleftheriades, "Neurodevelopmental outcomes in tetralogy of Fallot: a systematic review," *Children*, vol. 9, no. 2, pp. 264, 2022.

[3] K. Meza, T. Vasquez-Loarte, J. F. Rodriguez-Alarcon, O. San Roman, J. Rojas-Camayo, C. R. Mejia, M. Medina, H. A. Zapata, A. Saarinen, and K. Bravo-Jaimes, "Critical congenital heart disease detection in the ANDES: Challenges and opportunities," *International Journal of Cardiology Congenital Heart Disease*, vol. 10, pp. 100415, 2022.

[4] J. Watson, "Nursing: The philosophy and science of caring, revised edition," *Caring in nursing classics: An essential resource*, pp. 243-264, 2013.

[5] C. A. Fernández-Silva, E. J. Mansilla-Cordeiro, A. Aravena Flores, B. Antiñirre Mansilla, and M. I. Garcés Saavedra, "Perception of Hospitalized Patients Regarding Nursing Care," *Enfermería: Cuidados Humanizados*, vol. 11, no. 1, 2022.

[6] E. J. de la Paz-Loret, L. L. Céspedes-Sellén, E. Sellén-Sanchén, and C. M. Oliva-de Céspedes, "Tetralogía de Fallot con agenesia de válvula pulmonar," *Universidad Médica Pinareña*, vol. 19, pp. 764, 2021.

[7] F. Smarandache, "A unifying field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141: American Research Press, 1999.

[8] F. Smarandache, and S. Pramanik, *New trends in neutrosophic theory and applications*: Infinite Study, 2016.

[9] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.

[10] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosófico," *Neutrosophic Computing and Machine Learning*, vol. 8, pp. 4-11, 2019.

[11] J. González, and O. Mar. "Algoritmo de clasificación genética para la generación de reglas de clasificación," No.1, Vol.8; https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo983540-algoritmo-clasificacion-genetica-generacion-reglas-clasificacion.

[12] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, pp. 10, 2010.

[13] M. Y. L. Vázquez, K. Y. P. Teurel, A. F. Estrada, and J. G. González, "Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingenieria y Universidad: Engineering for Development,* vol. 17, no. 2, pp. 375-390, 2013.

[14] O. Mar-Cornelio, I. Santana-Ching, and J. González-Gulín, "Sistema de Laboratorios Remotos para la práctica de Ingeniería de Control," *Revista científica,* vol. 3, no. 36, 2019.

[15] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad,* vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.

[16] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad,* vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.

[17] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.

[18] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.

[19] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.

[20] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado,* vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.

[21] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.

[22] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.

[23] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.

[24] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.

[25] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.

[26] L. Pérez, "Modelo de recomendación con falta de información. Aplicaciones al sector turístico," Tesis doctoral. Universidad de Jaén, 2008.

[27] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.

[28] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[29] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.

[30] K. Pérez-Teruel, M. Leyva-Vázquez, and V. Estrada-Sentí, "Mental Models Consensus Process Using Fuzzy Cognitive Maps and Computing with Words," *Ingenieria y Universidad,* vol. 19, no. 1, pp. 7-22, 2015.

[31] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 13, no. 2, 2021.

[32] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[33] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.

[34] Anilema, C. A. M., Ricardo, J. E., & Mosquera, G. A. C. "La desnaturalización del derecho a la libertad de expresión como consecuencia de la conducta de incitación al odio en el ámbito político, en redes sociales, en Ecuador en las elecciones presidenciales en el año 2021". Debate Jurídico Ecuador, vol. 7 núm. 1, pp 17-33, 2024

[35] Zavala, J. J. A., Arguelles, J. J. I., Partidas, N. J. R., & Ricardo, J. E. "Integración migratoria y desarrollo de un currículum problematizador para una Educación Inclusiva y de calidad en Iberoamérica". Revista Conrado, vol. 19 núm. S2, pp 482-490, 2023.

[36] Leyva Vázquez, M. Y., Ricardo, J. E., & Smarandache, F. "Enhancing Set-Theoretic Research Methods with Neutrosophic Sets". HyperSoft Set Methods in Engineering, vol. 2 núm. 96, 2024.

[37] Leyva, M., Hernández, R., & Estupiñán, J. "Análisis de sentimientos: herramienta para estudiar datos cualitativos en la investigación jurídica". Universidad Y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 262-266, 2021.

[38] Rodríguez, M. D. O., León, C. A. M., Rivera, C. D. N., Cueva, C. M. B. R., & Ricardo, C. J. E. "HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS". Infinite Study, 2019.

[39] Smarandache, F., Ricardo, J. E., Caballero, E. G., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. "Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment". Infinite Study, 2020.

[40] Vásquez, Á. B. M., Carpio, D. M. R., Faytong, F. A. B., & Lara, A. R. "Evaluación de la satisfacción de los estudiantes en los entornos virtuales de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes". Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2024.

[41] Márquez-Sánchez, F. M. "El sector informal y la evolución histórica de la" pequeña empresa. América latina, en la segunda mitad del Siglo XX." Revista Científica Ecociencia, vol. 1 núm. 1, 2014.

Recibido: Septiembre 20, 2024. Aceptado: Octubre 05, 2024